



**федеральное государственное бюджетное учреждение
«Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук»
(НИИСФ РААСН)**

Исх. от 30.03.2026 № 447-26/50

БГУ "ВОЕНМЕХ"
им. Д.Ф. Устинова
Вх. № 81-26-141
от 03.04.2026

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ФГБУ «Научно-исследовательский
институт строительной физики
Российской академии архитектуры и
строительных наук»
член-корр. РААСН, д.т.н., профессор

И.Л. Шубин

03 2026 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК
(НИИСФ РААСН)**

на диссертационную работу Васильева Александра Петровича

на тему «Оценка, расчет и снижение внешнего шума промышленного предприятия с
множественными источниками шума»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 1.3.7 – Акустика.

Актуальность темы диссертации

Актуальность исследования обусловлена существующей проблемой сверхнормативного воздействия шума на население. Одним из наиболее значимых источников шума являются промышленные предприятия, в связи с чем актуален вопрос оценки шума от предприятий на прилегающей территории. Особенностью предприятий является то, что они состоят из большого числа различных источников шума, которые расположены на разных высотах, имеют разную форму и различные шумовые характеристики. Существующие методы оценки шума предприятий предусматривают инвентаризацию всех источников шума объекта для последующего учета их в расчете. Таким образом расчет распространения шума от промышленного предприятия является трудоемким и продолжительным процессом, который кроме того подразумевает использование специализированного программного обеспечения, в котором создается

подробная модель предприятия. Еще одним важным вопросом является снижение шума предприятий. Так как источники шума расположены в разных местах промышленной площадки и имеют различную высоту, требуется комплексный подход к разработке шумозащитных мероприятий. Мероприятия должны быть разработаны поэтапно начиная с источников шума, вносящих наиболее значимый вклад в уровни шума на селитебной территории.

В связи с этим цель диссертационного исследования автора по разработке научно обоснованного подхода к расчету распространения внешнего шума промышленного предприятия, как от плоского источника, а также разработке рекомендаций по снижению шума, воздействующего на прилегающие к предприятию территории, имеет большое научно-техническое и социально-экономическое значение, а тема диссертации является актуальной.

Структура и содержание диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 137 наименований, 3 приложений, изложена на 162 страницах машинописного текста, содержит 18 таблиц и 32 рисунка.

Во введении отражены актуальность работы, цель и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов диссертационного исследования.

Первая глава содержит обзор состояния проблемы, описание объекта исследования, в качестве которого выступает промышленное предприятие с множественными источниками шума. Автор проводит анализ существующих методов и методик расчета распространения шума от промышленных предприятий на местности, и делает выводы об их недостатках, таких как высокие требования к детализации компьютерной модели предприятия, высокая ресурсоемкость процесса расчета распространения шума и отсутствие возможности выполнения ориентировочных расчетов без применения вычислительной техники.

Проведен анализ основных процессов шумообразования на промышленных предприятиях, по результатам которого определены типы источников шума, вносящих основной вклад в формирование звукового поля предприятия.

Проведен анализ нормирования шума от промышленных предприятий. По результатам анализа определены целевые показатели и величины нормируемых параметров шума на территории защищаемых объектов, а также рассмотрена применимость коррекций к нормируемым параметрам исходя из характера объекта воздействия.

Проведен анализ путей, методов и средств снижения внешнего шума промышленного предприятия, который позволил выделить наиболее эффективные методы снижения шума как непосредственно в источнике, так и на пути распространения шума. К основным и наиболее эффективным средствам снижения шума промышленных предприятий отнесены: звукоизолирующие кожухи, глушители шума, звукопоглощающие акустические решетки на системы вентиляции и акустические экраны различных конфигураций.

Обзор состояния вопроса позволил выделить основные задачи исследования.

Во второй главе представлены результаты оригинальных экспериментальных исследований. Автором разработана и апробирована усовершенствованная методика измерения уровней звуковой мощности источников шума в условиях действующего предприятия, сочетающая подходы ГОСТ ISO 3744-2024 и МИ ПКФ-12-006, что позволило преодолеть ограничения стандартных методов. Проведена полномасштабная инвентаризация и выполнены измерения шумовых характеристик 151 источника на предприятии ООО «Белагротерминал». Разработана и реализована методика исследования характера распространения шума от предприятия на расстояниях от 100 до 800 метров. Полученные экспериментальные данные подтвердили гипотезу о трансформации звукового поля от плоского к цилиндрическому и сферическому, что служит важным основанием для предлагаемой автором аппроксимативной модели. Также по стандартной методике выполнены измерения шума на границе санитарно-защитной зоны и селитебной территории, выявившие превышения нормативов в ночное время.

В третьей главе изложены результаты теоретических исследований. Разработаны правила отбора значимых источников шума на предприятии, позволяющие исключать из расчета маломощные источники без потери точности, что существенно снижает трудоемкость моделирования. Предложена математическая модель, представляющая совокупность точечных источников предприятия в виде эквивалентного плоского излучателя, и расчетная схема, учитывающая трансформацию волнового фронта (плоская → квазиплоская → цилиндрическая → квазцилиндрическая → сферическая волна) при распространении. На основе модели выведены расчетные формулы для определения уровней звукового давления на различных расстояниях. Выполненная верификация модели показала удовлетворительную сходимость (± 3 дБА) результатов расчета с результатами натуральных измерений, превысив точность расчетов по ГОСТ 31295.2-2005 на расстояниях 200–800 м.

В четвертой главе автором представлены практические результаты работы. Разработана и предложена система зонирования территорий, прилегающих к предприятию,

* связывающая звуковую мощность и размеры источника с требуемой эффективностью шумозащитных мероприятий на разных расстояниях. Сформулированы рекомендации по выбору приоритетных шумозащитных мероприятий (глушители, кожухи, экраны) для различных типов источников. Приведены примеры успешной апробации и внедрения разработанных подходов на предприятиях ГК «Содружество» и ООО «Белагротерминал», где в результате реализованных мер уровни шума были снижены до нормативных значений.

В заключении диссертации сформулированы обоснованные выводы и научные результаты, полученные в ходе исследования, предложены рекомендации по их использованию. Выводы автора полностью отражают представленные результаты и соответствуют задачам диссертационного исследования. Представленное диссертационное исследование характеризуется последовательным логичным изложением материалов и его аргументированностью.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации Васильева А.П. Научные положения, выводы и рекомендации, представленные в работе, получены на основе выполненных автором комплексных теоретических и экспериментальных исследований, основываясь на положениях технической акустики. Все положения, выводы и рекомендации обоснованы теоретически и подтверждены экспериментально. Достоверность подтверждается сходимостью результатов теоретических исследований распространения шума с результатами натурных измерений. Следует отметить обоснование применения методического комплекса исследований, разработанного с учетом действующих нормативных документов в РФ, а также успешную апробацию и внедрение полученных результатов исследований в практику проектирования шумозащиты.

Научная новизна диссертационного исследования представлена 4 пунктами и заключается в следующем:

- на основе развития статистической геометрической теории акустики, предложена математическая модель формирования звукового поля, создаваемого предприятием, отличающаяся представлением предприятия в качестве плоского источника шума, что позволяет уточнить шумовую характеристику предприятия и улучшить качество оценки его воздействия на прилегающие территории;
- на основе предложенной математической модели разработаны расчетные формулы, выполнение расчета по которым позволяет повысить точность и уменьшить трудозатраты при расчете ожидаемых уровней звука и уровней звукового давления от промышленного предприятия;

– выполнена оценка влияния отдельных источников шума на формирование звукового поля предприятия, учитывающая величину их вклада, что позволило разработать правила оценки значимости источников и, как следствие, сократить трудозатраты при прогнозировании акустической обстановки на прилегающих территориях.

Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки и практики. Результаты исследований, полученные Васильевым А.П. в диссертации, имеют важное теоретическое и практическое значение. Они состоят в разработке нового подхода к расчету распространения шума от промышленных предприятий, обладающего рядом преимуществ по сравнению с имеющимися методами. К преимуществам предложенного подхода можно отнести возможность выполнения расчета в точке измерений от одного плоского источника шума, а не от группы точечных источников, то есть снижение сложности вычислений.

Значимость работы для науки и практики заключается также в разработанных методиках проведения экспериментальных исследований шумовых характеристик источников шума и затухания шума от промышленных предприятий; получении результатов экспериментальных исследований, позволивших определить закономерности снижения шума от предприятия при распространении на местности; в разработке математической модели и расчетной схемы описывающей процесс распространения шума от предприятия; в разработке методики выбора шумозащитных мероприятий и разработке системы зонирования по фактору шумности территорий, прилегающих к промышленным предприятиям.

Разработанные в ходе исследования рекомендации и подходы нашли применение при реализации работ по снижению шума от действующих промышленных предприятий ГК «Содружество» и ООО «Белагротерминал», где путем реализации предложенных в исследовании подходов шум на прилегающих к предприятиям территориях был снижен до нормативных значений, а также внедрены в рабочие процессы профильной организации ООО «Институт Виброакустических Систем» при выполнении проектных работ по оценке и снижению шума от промышленных предприятий и определению размеров санитарно-защитных зон.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы. Прикладное значение диссертационной работы заключается в том, что полученные теоретические выводы, методические разработки и практические результаты исследования дают возможность проводить быструю оценку по прогнозированию шума на территориях, прилегающих к промышленным предприятиям, а также разрабатывать более корректные и эффективные шумозащитные мероприятия для промышленных предприятий.

Основные положения и результаты диссертационной работы Васильева А.П. достаточно полно отражены в публикациях автора, докладывались и обсуждались на конференциях различного уровня. По теме диссертации автором опубликовано 14 работ, в том числе 6 в журналах, входящий в перечень ВАК РФ, и в 1 статье индексируемом в базах SCOPUS и WoS.

Замечания к работе. По содержанию и представленным результатам диссертационного исследования, выполненного Васильевым А.П., можно сделать следующие замечания:

1. Автором не приведена оценка влияния взаимного расположения точечных источников шума формирующих плоский источник на точность результатов расчетов при распространении шума от такого плоского источника.

2. Насколько корректно выполнять энергетическое суммирование уровней звуковой мощности источников шума на территории предприятия без учета их взаимного расположения и расстояния между ними?

3. В заключении диссертации (стр. 124) автор заявляет, что применение предложенного подхода снизит трудоемкость расчета распространения шума от промышленного предприятия, однако не приводит количественную оценку снижения трудоемкости.

4. Текст диссертации имеет ряд опечаток и неточностей.

Отмеченные недостатки не снижают научной значимости и практической ценности работы.

Заключение.

Диссертационная работа Васильева Александра Петровича «Оценка, расчет и снижение внешнего шума промышленного предприятия с множественными источниками шума» представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне. В работе решена значимая научная задача, обладающая теоретической новизной и практической ценностью. Диссертация обладает внутренним единством, написана технически грамотным языком, стиль изложения доказательный. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, а публикации отражают ее основные положения. Научные положения, выводы и рекомендации, предложенные автором, обоснованы, достоверны и имеют важное значение для развития технических наук.

Положения диссертации соответствует пункту 6 паспорта научной специальности 1.3.7 «Акустика», отрасль науки – технические науки: «6. Акустика газовых сред,

* аэроакустика, прием и обработка звуковых сигналов в воздухе, мониторинг источников акустического шума в атмосфере, акустическая экология».

Автор демонстрирует необходимые знания в области акустики, владение современными методами теоретического и экспериментального исследования, умение получать и анализировать оригинальные результаты.

По форме и содержанию соответствует требованиям и критериям, установленным Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. От 16.10.2024) «О порядке присуждения ученых степеней», (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней») для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор – Васильев Александр Петрович заслуживает присвоения степени кандидата технических наук по специальности 1.3.7 – Акустика.

Отзыв подготовлен главным научным сотрудником лаборатории № 34 НИИСФ РААСН «Защита от вибрации и структурного шума», доктором технических наук Цукерниковым Ильей Евсеевичем.

Отзыв обсужден и утвержден на заседании лаборатории № 34 «Защита зданий от вибрации и структурного шума» ФГБУ Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук, протокол № 2 от 16.02.2026 г.

Главный научный сотрудник лаборатории
«Защита зданий от вибрации и структурного шума»

ФГБУ «Научно-исследовательский институт
строительной физики Российской академии
архитектуры и строительных наук»

доктор технических наук, профессор

специальность 01.04.06

E-mail: 3342488@mail.ru

Тел.: +7(910)485-58-32

Илья Евсеевич Цукерников

Наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН). Адрес: 127238, Россия, г. Москва, Локомотивный проезд, 21

E-mail: niisf@niisf.ru

Тел.: +7(495)4823547